



# Monitorización ambulatoria de la presión arterial 2001: interpretación de los registros

C. del Arco y C. Suárez

Unidad de HTA. Servicio de Medicina Interna. Hospital de la Princesa de Madrid.

A los treinta años de vida, la monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA) ha alcanzado la categoría de herramienta clínica de uso habitual. El por qué de su utilidad deriva directamente de la mayor información que supone disponer de un amplio número de medidas frente a unas pocas obtenidas en la consulta, con la ventaja de mantener al sujeto realizando su actividad cotidiana. Obtenemos registros que dibujan perfiles y curvas y podemos identificar momentos del día con mayor o menor presión, podemos ver efecto de fármacos y el comportamiento de la presión arterial durante el sueño. A lo largo de esta monografía ha quedado ampliamente explicado el por qué de la utilidad de la MAPA.

Su principal ventaja, no obstante, se convierte en su principal problema. Disponemos de un elevado número de lecturas de PA ¿qué hacemos con ellas?

El desarrollo de los equipos de monitorización ha llevado parejo el desarrollo de programas informáticos que ayudan a la interpretación de los mismos. Existen tres tipos de software: el que incorpora el registrador para convertir los impulsos eléctricos en 0 y 1 y traducir las vibraciones en valores de PA (en los equipos oscilométricos la PA no se registra, se calcula mediante un complejo algoritmo interno del equipo). Ese mismo algoritmo rechaza las medidas que considera erróneas y repite las lecturas en un intervalo de tiempo dado, según los modelos, aunque generalmente es al minuto de producirse el fallo. Un segundo software que se comercializa con los equipos permite efectuar cálculos con esos primeros datos brutos, depura la primera información recogida y nos muestra los datos según una serie de convenciones, dependiendo de la complejidad, ofrece más o menos prestaciones informáticas. El tercer grupo de programas se diseña específicamente para la investigación con intención de manejar datos no de individuos sino de población.

La primera aproximación para obtener resultados homogéneos es ejecutar la técnica en condiciones es-

tándar<sup>1</sup>. Así, se recomienda programar todos los registros a la misma hora de inicio, generalmente empezar a primera hora del día programar lecturas durante 20 minutos durante el período diurno y cada treinta minutos durante el nocturno. El software más utilizado, por defecto, nos presenta un horario con inicio del período diurno a las 6 AM y del período nocturno a las 6 PM. En España, generalmente se programa el período diurno de 7 a 24 o de 7 a 22. Naturalmente el número de lecturas que debemos obtener viene condicionado por los datos que deseamos analizar. Esto es, la programación descrita es válida para la clínica y para la mayoría de los análisis de utilidad de fármacos, pero si queremos estudiar variabilidad con el registro no invasivo el número mínimo de lecturas necesarias es de 4 por hora (una cada 15 min)<sup>2</sup>.

La recogida de un pequeño diario de actividades y sobre todo las horas de sueño y actividad y la hora de la toma de fármacos van a ser de gran ayuda en la interpretación de los datos. De hecho, puede programarse todo el registro a intervalos iguales de 15 o 20 min y posteriormente calcular el período diurno y nocturno en función de la información suministrada por el sujeto; situación esta última ideal, sobre todo si la interpretación del registro va a realizarse en base a los valores medios de PA registrados durante el período de actividad, práctica mayoritariamente utilizada.

Algunos investigadores proponen excluir de los valores a analizar los correspondientes a las primeras horas de la mañana y de la noche, dada la variabilidad de la PA propia de estas horas.

Cuando se retira el equipo se efectúa una primera aproximación que consiste en editar los datos en la pantalla del ordenador. Hay quien recomienda eliminar lecturas que parecen aberrantes (excesivamente bajas o altas)<sup>3</sup>. En general el equipo señala las incorrectas y casi siempre añade un código de interpretación del error (excesivo ruido, excesivo tiempo para efectuar a toma, etc.). No siempre interesa retirar PAS superiores a 240 mmHg o PAD inferiores a 40 mmHg a veces una lectura extrema puede suministrar información importante para la clínica, por eso es fundamental la edición de los datos<sup>4</sup>.

Es conveniente efectuar una doble aproximación, la cuantitativa y la cualitativa. Puesto que el progra-

**Correspondencia:** Dr. C. del Arco  
Unidad de HTA. Servicio de Medicina Interna  
Hospital de la Princesa  
Madrid

ma dibuja la gráfica de puntos que se corresponde con el registro podemos, con el primer golpe de vista hacernos una idea de cómo se comporta la curva de PA. En esa primera impresión se detectan los valores erróneos como picos aislados o puntos dispersos. De nuevo en el software más utilizado, existen dos tipos de gráfica la obtenida punto a punto y la que se dibuja con las medias horarias, esta es ya una primera agrupación, y resulta una curva más suave en su trazado. Al observar el trazado es fácil identificar al sujeto con reacción de alerta con dos o tres lecturas pico durante la estancia en la consulta y un aplanamiento de la curva posterior (fig. 1). Otra observación derivada de la gráfica es la diferencia entre la PA durante la actividad y el descanso y el descenso durante el sueño, claramente identificable, incluso durante cortas siestas<sup>5</sup> (fig. 2). En relación con ella se estableció el concepto de «dipper» y «no-dipper» «según fuese o no evidente dicha diferencia. Una de las definiciones más utilizadas de «dipper» es la de aquel sujeto que presenta una caída de la media de la PAS y/o de la PAD durante el período de sueño mayor o igual al 10% en relación a esos mismos valores durante el período de actividad. El grupo de sujetos sin caída nocturna engloba tres grupos, aque-

llos que no duermen y mantienen su PA similar a la del resto de la jornada, un grupo de hipertensos severos en los que la ausencia de diferencia resulta marcador de mayor riesgo cardiovascular y un grupo en el que se puede identificar un trastorno del sistema nervioso autónomo, por ejemplo diabéticos o sujetos con hipertensión arterial secundaria<sup>6</sup>.

La segunda aproximación para interpretar los datos es la cuantitativa o estadística. Generalmente se determinan los valores medios con su desviación estándar correspondiente para los diferentes períodos establecidos y para el total de las 24 h. Estos valores medios corresponde a la PAS, PAD, PA media (PAM), frecuencia cardíaca y diferencia PAS-PAD, presión del pulso (PP). Los valores medios aportan una información muy útil, ya que en ellos se basa el diagnóstico de «normalidad» y por lo tanto el de hipertensión y/o control de la hipertensión. En cuanto a la FC sus valores medios son una información a tener en cuenta en el momento de elegir un antihipertensivo o evaluar su acción. En los registros con valores de PA poco homogéneo puede resultar más adecuado utilizar la mediana.

El programa señala también los valores máximos y mínimos para cada una de ellas. A partir de aquí

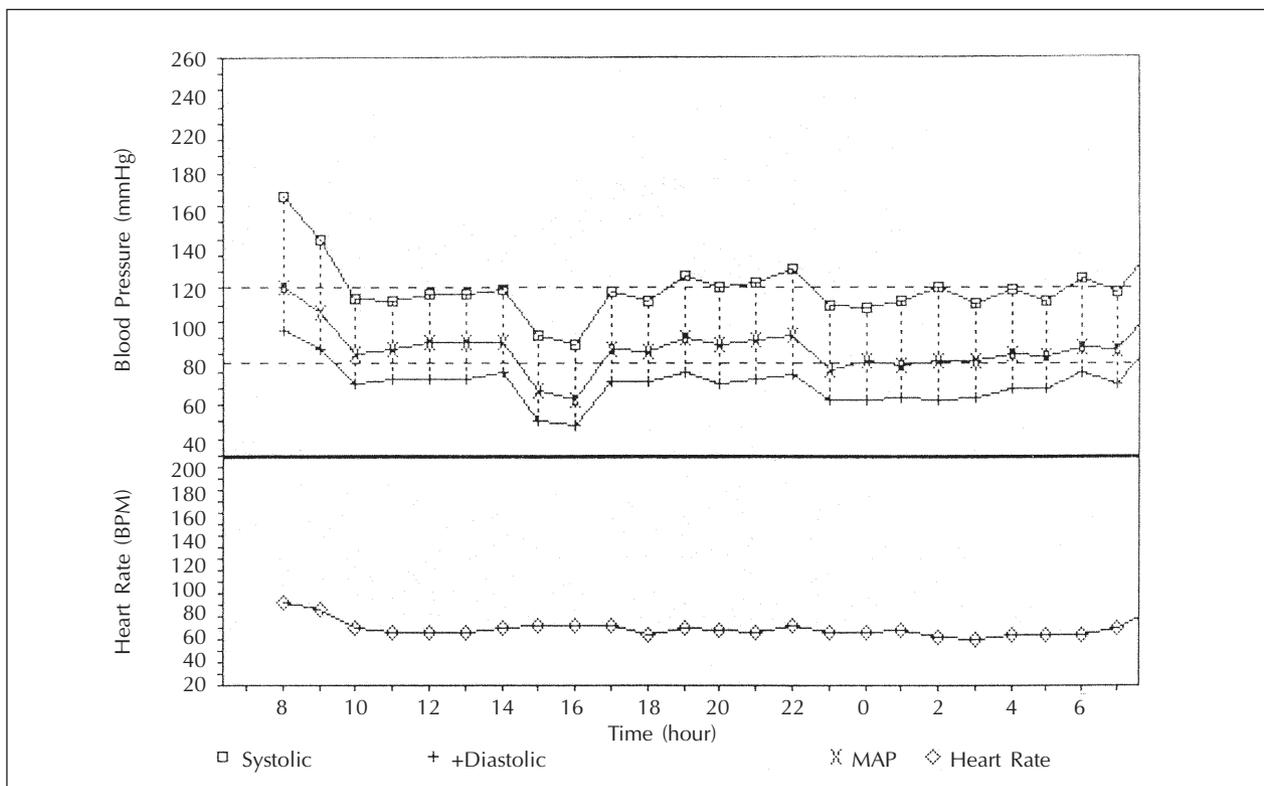


Fig. 1.—Registro de un sujeto con una llamativa reacción de alerta, cuya indicación había sido su sospecha.

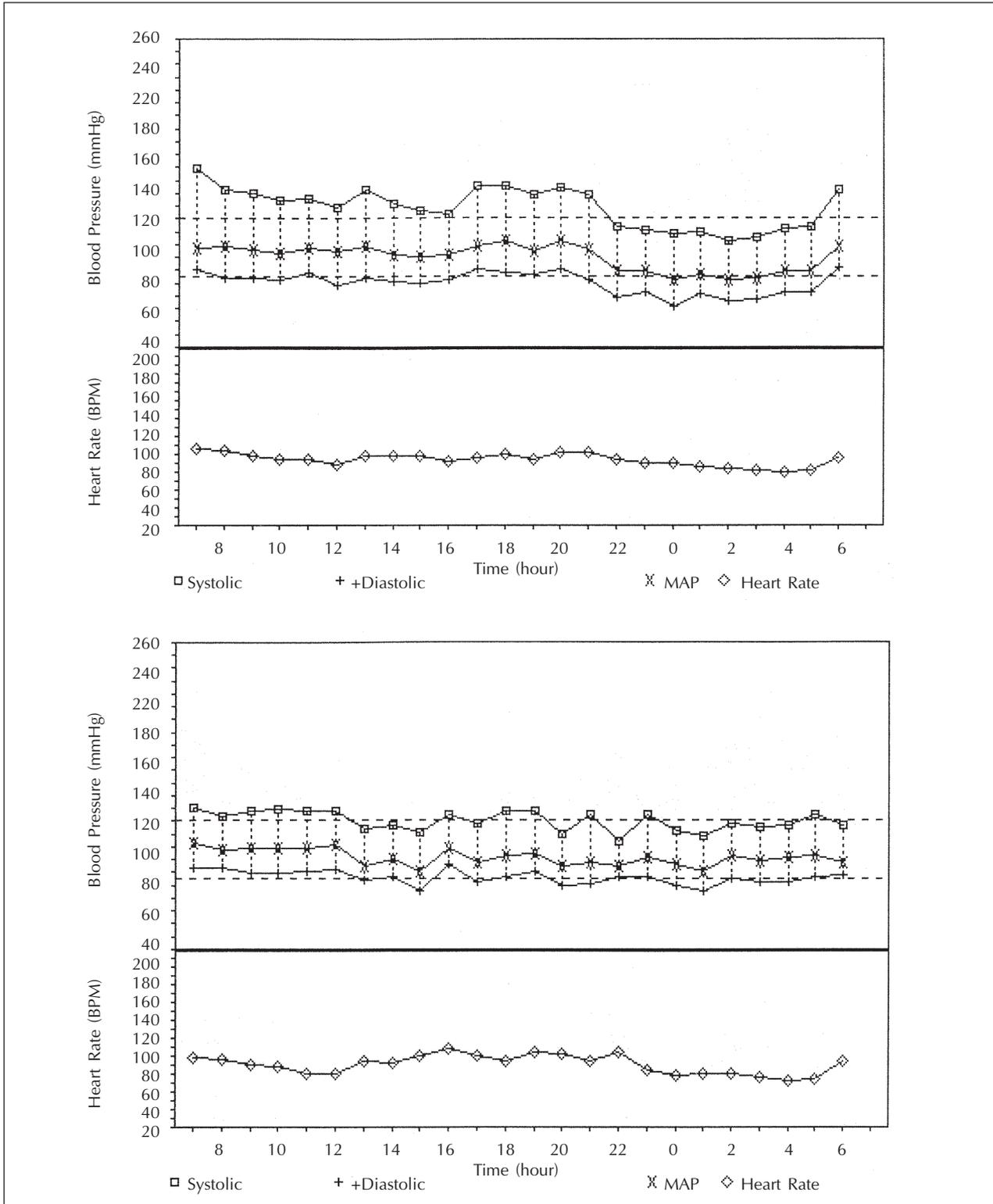


Fig. 2.—Comportamiento de la PA durante el sueño. Panel A: Registro de un sujeto «dipper». Panel B: Registro de un sujeto «no dipper».

**Tabla I.** Principales aspectos del registro a tener en cuenta para su interpretación

1. Aproximación cualitativa:
  - Reacción de alerta.
  - Caída nocturna.
2. Aproximación cuantitativa:
  - Valores medios de PA: períodos de actividad, sueño y 24 horas.
  - Valores medios de FC.
  - Desviación estándar de la PAM (variabilidad).
  - Carga sistólica y diastólica.

PA: Presión arterial. FC: frecuencia cardíaca. PAM: Presión Arterial Media.

se han definido otros parámetros. Así por ejemplo se habla de carga sistólica o diastólica al porcentaje de lecturas que supera un determinado valor, al principio se consideraba un valor único para las 24 h (140/90 mmHg)<sup>7</sup>, algunos autores como White defendieron establecer puntos de corte separados para el día y la noche (140/90 mmHg diurno y 120/80 nocturno)<sup>8</sup> y actualmente a propuesta de Pickering (135/85 diurno y 120/75 nocturno)<sup>9</sup>. Hoy, se acepta que no aporta información de utilidad a la que se obtiene con los valores medios.

Hay que tener en cuenta a la hora de interpretar el registro qué punto de corte viene por defecto en el software que utilizamos y modificarlo o considerarlo antes de dar el dato aislado. Una carga (definida como porcentaje de lecturas superior a 140/90 mmHg) superior al 30% se considera anómala, pero es evidente que modificando el punto de corte modificamos su valor. Esto nos lleva al principal problema en la interpretación de registros los valores de normalidad. Diferentes guías han fijado diferentes puntos de corte<sup>4</sup>. El valor más utilizado para el diagnóstico de HTA, corresponde a un punto de corte para el período diurno de 135/85 mmHg pero hay que tener en cuenta las conclusiones recogidas en el informe OMS 1999<sup>10</sup> que, a su vez se hace eco del estudio PAMELA donde se establece que el punto de corte equivalente a 140/90 mmHg en la media de presión de 24 h y en la PA ambulatoria es de 125/80 mmHg<sup>11</sup>. Adicionalmente, no hay que olvidar aquellos subgrupos, en los que la PA casual debe tener valores inferiores a 140/90 mmHg, como pueden ser los diabéticos en los que el punto de corte se establece en 130/85 o los pacientes con insuficiencia renal y proteinuria > de 1 g en los que éste es inferior, 120/75 mmHg. En estos casos, la interpretación del registro debe hacerse de acuerdo a ello y un abordaje práctico es establecer el punto de corte de la MAPA 5 mmHg inferior al de la casual.

La variabilidad de la PA puede ser estimada de dos formas; como valor absoluto (desviación estandar de

los valores medios de la PAM) o relativo (cociente entre los valores absolutos de PA y la desviación estándar).

Existen otros métodos de interpretación que intentan integrar el tiempo en el análisis de la curva se ha sugerido la utilización de análisis de Fourier o Fourier parcial, funciones spline, el método de cosumas y el ajuste de cuadrados. Todos ellos tienen en cuenta la asimetría de los perfiles de las curvas de PA y frecuencia cardíaca y se han desarrollado más desde una perspectiva cronobiológica<sup>12-15</sup>. Para su aplicación es preferible efectuar registros de 48 h y disponer del software adecuado. No existe estándar en este sentido y ofrecen un amplio campo para la investigación dado que no podemos por menos de quedar insatisfechos reduciendo todas las lecturas a un único parámetro que supone una pérdida de información aunque nos facilita la toma de decisiones clínicas.

En la tabla 1 se resumen los principales aspectos del registro a tener en cuenta para su interpretación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Grupo de trabajo en hipertensión. Liga española para la lucha contra la hipertensión arterial: monitorización ambulatoria de la presión arterial, 1993.
2. Mancia G Di Rienzo M, Paratti G: Ambulatory blood pressure monitoring use in hypertension research and clinical practice. *Hypertension* 21: 510-524, 1993.
3. Staessen J, Fagard R, Lijnen P, Thijs L, Van Hoof R, Amery A: Ambulatory blood pressure monitoring in clinical trials. *J Hypertens* 9 (Supl.) s13-s19, 1991.
4. Pickering TG: A review of national guidelines on the clinical use of ambulatory blood pressure monitoring. *Blood Pressure Monitoring* 1: 151-156, 1996.
5. Suárez C del Arco C: Ritmo de la presión arterial en la población normal. *Hipertensión* 10: 8-14, 1993.
6. Mallion JM, Baguet JP, Siché JP, Tremel F, De Gaudemairs R: Clinical value of ambulatory blood pressure monitoring. *Journal of Hypertension* 17: 585-595, 1999.
7. Zacharai PK, Sheps SG, Ilstrup DM, Long CR, Bailey KR, Wiltgen CM, Carlson CA: Blood pressure load: a better determinant of hypertension. *Mayo Clin Proc* 63 (11): 1085-91, 1988.
8. White WB: Analysis of ambulatory blood pressure data in antihypertensive drug trials. *J Hypertens* (Supl. 9) (1): S27-S32, 1991.
9. Pickering TG: Recommendations for the use of home (self) and ambulatory blood pressure monitoring. *Am J Hypertens* 9: 1-11, 1995.
10. Guidelines for the management of hypertension: World Health Organization. *Internal Society of Hypertension* 1999.
11. Mancia G, Sega R, Bravi D, De Vito G, Valagussa F, Cesna G, Zanchetti A: Ambulatory blood pressure monitoring: results from the PAMELA study. *J Hypertens* 13: 1377-1390, 1995.
12. Idema RN, Gelsema ES, Wenting GJ, Grashuis JL, van den Meiracker AH, Brouwer RML y cols.: A new model for diurnal blood pressure profiling, square wave fit compared with conventional methods. *Hypertension* 19: 595-605, 1992.
13. Stanton A, Cox J, Atkins N, O'Malley K, O'Brien E: Cumulative sums in quantifying circadian blood pressure patterns. *Hypertension* 19: 93-101, 1992.
14. Staessen A, Fagard R, Thijs L, Amery A: Fourier analysis of blood pressure profiles. *Am J Hypertens* 6: 184S-187S, 1993.
15. Fernández y Hermida: *Chronobiol Int* 5: 191-204, 1998.